Aus der Zoologischen Staatssammlung München

Gefleckte Schnirkelschnecken, *Arianta arbustorum*, als Nahrung der Singdrossel, *Turdus philomelos*, im Auwald: Selektive Größen- und Typenwahl

JOSEF REICHHOLF, München

Einleitung

Umfangreiche Untersuchungen an der Bänderschnecke *Cepaea nemoralis* in England zeigten, daß die Frequenz der verschiedenen Morphen dieser Schnecke innerhalb gewisser Grenzen den jeweiligen Biotopverhältnissen durch die Freßtätigkeit der Singdrosseln, *Turdus philomelos,* selektiv angepaßt wird (Ford 1964). Die in „Schneckenschmieden" zusammengetragenen, aufgeschlagenen Gehäuse ermöglichten den Nachweis der selektiven Auswahl durch den Vergleich mit der Lebendpopulation der Umgebung.

Im Gegensatz zu diesen „klassischen" Ergebnissen der Populationsgenetik freilebender Tierpopulationen konnte Matzke (1962 und 1965) bei Studien in Sachsen keine gesicherte Selektion nach Dunkelheitsgraden der Gehäuse bei *Cepaea nemoralis* finden. Die Vielzahl der Kombinationsmöglichkeiten von Bänderung und Färbungsunterschieden erschwert die statistische Bearbeitung.

Andererseits sind gerade die Schnirkelschnecken ein wichtiges Nahrungsangebot, das von einer Vielzahl von Vogelarten (Keve 1952—55), darunter sogar Krähen (Boettger 1943) und Rebhühnern (Bäsecke 1954), genutzt wird. Für Singdrosseln stellen sie einen quantitativ bedeutenden Anteil (Eble 1963, Morris 1954) an der Ernährung dar.

Material und Methode

Um die Art der Nahrungswahl bei der Nutzung der Schnirkelschnecken durch Singdrosseln prüfen zu können, wurden im Frühjahr 1971 drei Schneckenschmieden mit 22, 56 und 71 aufgeschlagenen Gehäusen im Auwald am unteren Inn bei Bad Füssing, Südostbayern,

eingesammelt. Die Gehäuse wurden vermessen. Die Schmieden stammten aus einem Erlen-Jungwuchsgebiet im Vorfeld des Innstausees Egglfing-Obernberg mit etwa 12jährigen Stockausschlägen von Grauerlen, *Alnus incana,* und einzelnen Schwarzpappeln, *Populus nigra.* Dieser Auwaldtyp ist charakteristisch für die als Niederwald genutzten Auwälder am unteren Inn. Die Aufsammlungen erfolgten am 12. und 13. Februar 1971. Zwischen Februar und Mai 1971 wurden sodann auf insgesamt 12 zufallsverteilten Probeflächen von je 1 m^2 Größe sämtliche Gehäuseschnecken von mehr als 2 mm Größe quantitativ abgesammelt. Die Gefleckte Schnirkelschnecke, *Arianta arbustorum,* die praktisch ausschließlich in den Drosselschmieden zu finden war, wurde ebenfalls vermessen und auf Bänderung bzw. Fleckkung untersucht. Sie tritt in vier Morphen auf: mit einem dunklen Band (B +), ohne dieses Band (B —), gefleckt (S +) und ungefleckt (S —), wobei die Kombinationen B + / S +; B + / S —; B — / S + und B — / S — möglich sind.

Das Untersuchungsgebiet wurde so gewählt, daß alle 12 Probeflächen und die drei Schneckenschmieden aus einem möglichst gleichartig strukturierten Auwaldbereich stammten, der im Hinblick auf die Anpassungsmöglichkeiten der Schneckenpopulation als „einheitlich" angesehen werden kann.

In diesem Gebiet brüten an Drosseln nur Singdrosseln, so daß auch artspezifische Unterschiede zwischen Sing-, Wacholderdrosseln und Amseln unberücksichtigt bleiben können.

Die Aufsammlungen ergaben 551 Exemplare von *Arianta arbustorum* in den Kontrollflächen und 149 Stück dieser Art in den Drosselschmieden. Alle Schnecken zusammengenommen beliefen sich auf 1 015 Exemplare. Die Artbestimmung nahm dankenswerterweise Herr F. Seidl jun., Braunau/Inn vor.

Fragestellungen

Mit dem aufgesammelten Material sollten folgende Fragen geklärt werden:

1. Wählen die Singdrosseln selektiv zwischen den verschiedenen Schneckenarten?
2. Wählen sie auch zwischen verschiedenen Morphen der gleichen Art?
3. Bevorzugen sie bestimmte Größenklassen?
4. Wie groß ist das nahrungsökologische Gesamtpotential der ausgewählten Schneckenart?

Die selektive Wahl von Bänderschnecken war in den genannten Untersuchungen klar nachgewiesen (Ford 1964) bzw. bezweifelt worden (Matzke 1965). Für die im Auwald so häufige Gefleckte Schnirkelschnecke, *Arianta arbustorum,* liegen offenbar keine Vergleichswerte vor. Dabei stellt sie in den Drosselschmieden der Auwälder am Inn den weitaus (mehr als 90 %) größten Teil der aufgeschlagenen Gehäuse, denn *Cepaea nemoralis* oder *C. hortensis* sind ungleich seltener oder fehlen dort ganz. Singdrosseln sind mit 1 Brutpaar pro 7,5 ha (im Durchschnitt) Auwald vertreten. Amseln, *Turdus merula,* und Wacholderdrosseln, *Turdus pilaris,* erreichen nicht einmal 10 % der Häufigkeit der Singdrossel. Es stellt sich daher auch die Frage nach den Ursachen der Dominanz der Singdrossel unter ihren Verwandten in diesem Biotop. Die Misteldrossel, *Turdus viscivorus,* fehlt als Brutvogel hier vollständig!

Ergebnisse

Aus dem Vergleich zwischen Drosselschmieden und Probeflächenaufsammlungen ergab sich sofort die Feststellung, daß ganz selektiv nur *Arianta arbustorum* dem Artenspektrum der Gehäuseschnecken entnommen worden war (vgl. Tab. 1). Dies schließt jedoch nicht aus, daß kleinere, dünnschalige Schnecken ganz verzehrt werden und daher in den Schmieden nicht aufzufinden sind. Immerhin weisen

Arianta arbustorum	54
Perforatella i. incarnata	13
Trichia unidentata	8
Aegopinella nitens	7
Clausilia pumila	4
Trichia edentula subleucozona	3
Zenobiella umbrosa	2
Trichia plepeja	2
Cochlicopa lubrica	2
Bradybaena fruticum	1
Lacinaria biplicata	1
Cepaea hortensis	1
< 1 %	
Eucobresia diaphana	
Trichia striolata danubialis	
Cochlodina laminata	
Ena m. montana	
Succinea putris	
Succinea elegans	
Helix pomatia (juv.)	

Tabelle 1: Zusammensetzung (%) des Artenspektrums von Gehäuseschnecken im Auwald am unteren Inn nach Bestandsaufnahmen im Frühjahr 1971 (N = 1015 Exemplare aus n = 12 Stichproben zu je 1 m²; Artbestimmung durch F. Seidl jun., Braunau).

aber einige verhältnismäßig kleine Exemplare von *Arianta arbustorum* in den Schmieden darauf hin, daß nicht alle kleineren Gehäuse einfach ganz verschlungen werden.

Eine starke selektive Bevorzugung dürfte auf jeden Fall gegeben sein, denn *Arianta* ist in den Kontrollflächen mit 54 % am gesamten Artenspektrum, in den Schmieden aber zu 100 % vertreten.

Auch für die verschiedenen Morphen von *Arianta* ergab sich eine klare Bevorzugung der häufigsten (B+/S+), wie Tab. 2 zeigt. Trotz der optisch relativ geringen Unterschiede im Vergleich zu den Bänder-

	B + S +	B — S +	B — S —	B + S —
Drosselschmieden	99	1	0	0
Natürliche Population	77	18	4	1

T a b e l l e 2 : Selektive Bevorzugung und Verteilung der Morphen (gebändert/gefleckt — B ± / S ±) von *Arianta arbustorum* (Häufigkeit in %) im Biotop.

schnecken der Gattung *Cepaea* wird die Selektion des häufigsten Typs durch die Singdrosseln vor dem Hintergrund des einheitlichen Biotops deutlich erkennbar. Die Abweichung von der Nullhypothese ist mit $p < 0{,}01$ signifikant.

Schließlich deutete auch die große Einheitlichkeit der Schnecken in den Schmieden auf die Bevorzugung bestimmter Größenklassen hin, was die Meßserien bestätigten. Die Ergebnisse sind in Tab. 3 zusam-

% ⌀ mm	< 10	10—12	12—14	14—16	16—18	18—20	20—22	22—24
Natürliche Population	28	8	8	6	11	14	21	3
Drosselschmiede		0,3	0,3	0	0,4	19	80	0

T a b e l l e 3 : Selektive Bevorzugung der oberen Größenklassen von *Arianta arbustorum* durch die Singdrossel, *Turdus philomelos*

mengefaßt. Die Mittelwerte weichen ebenfalls signifikant voneinander ab, denn in den Drosselschmieden nahmen die beiden Größenklassen 18—20 mm und 20—22 mm 99 % aller Individuen ein. Die Gehäusegrößen aus den Probeflächen streuen dagegen über alle

Größenklassen von wenigen Millimetern bis zu maximal 24 mm Gehäusedurchmesser.

Damit wird *Arianta arbustorum* als Nahrungsquelle für die Singdrossel im Auwald besonders bedeutsam. Aus ihrer Häufigkeit läßt sich daher ein wesentlicher Sektor des Nahrungspotentials für diese Vogelart abschätzen.

Arianta arbustorum kam in den 12 Probeflächen in 21 bis 84, durchschnittlich in 46 Exemplaren pro m^2 = 78 g/m^2 Gesamtbiomasse (Gehäuse- + Lebendgewicht) vor. Das entspricht 0,78 Tonnen pro Hektar oder fast 5 Tonnen pro Singdrosselrevier. Das ist ein gewaltiges Nahrungsangebot, von dem ein Singdrosselpaar sicher nur einen Bruchteil nutzen kann. Die langsame Wachstumsrate der Schnecken erlaubt allerdings auch keine hohen Umsatzraten. Da zahlreiche andere Tiere von Schnecken leben, reduziert sich der tatsächlich verwertbare Anteil für die Singdrosseln ganz beträchtlich. Es erscheint jedoch unwahrscheinlich, daß sie durch die selektive Bevorzugung bestimmter Morphen die relative Häufigkeit der Allele von *Arianta arbustorum* — wie dies die Singdrosseln im Falle der britischen *Cepaea-nemoralis*-Morphen tun — verschieben könnten. Dazu sind diese Schnecken zu häufig.

Diskussion

Die selektive Bevorzugung bestimmter Schneckenarten, -morphen und -Größenklassen durch die Singdrosseln erfolgt vermutlich aufgrund von „Suchbildern", die von den Drosseln bei der Suche nach den Schnecken entwickelt werden. Gelten sie den häufigsten Morphen und Größen, so maximieren sie den Erfolg. Greifen die Drosseln quantitativ ausreichend stark in die Schneckenbestände ein, so kann dadurch ein balanzierter Polymorphismus (Ford 1964) aufrecht erhalten werden, der den jeweils seltenen Morphen bessere Überlebensraten zuteilt als den häufigen. Aus der Mengenrelation erscheint es fraglich bzw. unwahrscheinlich, daß der Polymorphismus von *Arianta arbustorum* durch die selektive Freßtätigkeit der Singdrosseln beeinflußt oder aufrecht erhalten werden kann. Für die Drosseln „lohnt" es sich aber offenbar trotz der Häufigkeit der Schnecken, selektiv mit Hilfe eines „Suchbildes" zu suchen.

Zusammenfassung

In den Auwäldern am unteren Inn entnehmen die Singdrosseln selektiv 18 bis 22 mm große Exemplare der Gefleckten Schnirkelschecke *Arianta arbustorum* in der gefleckten und gebänderten Morphe, die in der Schnekkenpopulation mit 77 % am häufigsten vertreten ist. Ein Einfluß auf die genetische Zusammensetzung von *Arianta arbustorum* erscheint dabei unwahrscheinlich.

Summary

Song Thrushes, *Turdus philomelos*, selectively collect specimens of the snail *Arianta arbustorum* of the most numerous type (banded and spotted) and of the size range between 18 and 22 mm diameter from the natural population, judging by the remains of the shells on the anvils. The banded and spotted morph amounts to 99 % on the anvils, but comprises only 77 % in the surrounding population. It seems unlikely that Thrush predation maintains the co-existence of the different phases or adjusts their frequencies, because *Arianta arbustorum* is too numerous.

Literatur

Bäsecke, K. (1954): Schneckenschmieden der Rebhühner. Vogelwelt 75: 25.

Boettger, C. R. (1943): Krähen als Schneckenfresser. Arch. Moll. 75: 30—31.

Eble, H. (1963): Ernährungsbiologische Untersuchungen an *Turdus philomelos* Brehm, *Turdus merula* L. und *Sturnus vulgaris* L. Wiss. Z. Martin Luther Univ. Halle-Wittenberg 12: 211—234.

Ford, E. B. (1964): Ecological Genetics. London.

Keve, A. (1952—55): Die Conchylien-Aufnahme der Vögel. Aquila 59—62: 69—81.

Matzke, M. (1962): Drosselschmieden. Falke 9: 381—385.

— (1965): Betreiben die Drosseln unter den Schnirkelschnecken eine unbewußte Selektion nach Dunkelheitsgraden der Gehäuse? Beitr. Vogelkde 10: 309—312.

Morris, D. (1954): The snail-eating behaviour of thrushes and blackbirds. Brit. Birds, 47: 33—49.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Josef Reichholf, Zoologische Staatssammlung, Maria-Ward-Str. 1 b, D-8000 München 19.